

ELEMEN FASAD RUANG PEMBELAJARAN SMK PERTANIAN MALANG DENGAN KONSEP *AGRITECTURE*

Nadia Almira Jordan, Rinawati P. Handajani, Damayanti Asikin
Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang

Jl. MT. Haryono 167 Malang 65145, Indonesia

E-mail: nadiaalmirajordan@gmail.com

Abstraksi

Kerusakan lingkungan, sebagai dampaknya pemanasan global semakin banyak dan semakin parah oleh terpengkasnya ruang terbuka hijau. Konsep *agritecture* merupakan konsep menyatukan arsitektur dengan agrikultur yang pada studi ini diterapkan pada fasad bangunan SMK pertanian agar dapat memberikan pembelajaran pertanian vertikal dan konsep ramah lingkungan kepada siswa dan masyarakat sekitar. Perancangan elemen fasad SMK pertanian dengan konsep *agritecture* ini menggunakan metode analitis dengan metode pendekatan programatis dengan dua analisis besar yaitu analisis karakter ruang pembelajaran SMK pertanian dan analisis konsep *agritecture* terkait sistem perletakan, penyiraman dan jenis tanaman yang dibudidayakan. Penerapan pada dinding bangunan dimaksudkan untuk memaksimalkan sinar matahari pada proses pertumbuhan tanaman produksi yang dibudidayakan. Penanaman vertikal tanaman pada fasad bangunan dalam studi ini diterapkan pada empat jenis ruangan yang memiliki perbedaan kebutuhan penghawaan dan pencahayaan, yang tentunya akan menghasilkan jenis penerapan dan jenis tanaman yang berbeda di keempat jenis ruang tersebut. Manfaat yang diharapkan dari studi ini adalah terciptanya rancangan desain fasad ruang pembelajaran yang mendukung proses belajar siswa dan menjadi salah satu alternatif perancangan dengan konsep ramah lingkungan untuk bangunan pendidikan, sebagai salah satu upaya untuk menyelaraskan bangunan dengan lingkungan di sekitarnya.

Kata kunci: elemen fasad, SMK pertanian, *agritecture*.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perubahan iklim yang ekstrim sebagai dampak pemanasan global telah terjadi di Indonesia dan semakin diperparah oleh kegiatan pertambangan secara besar-besaran. Kerusakan lingkungan, sebagai salah satu dampaknya, dapat mengganggu kesehatan karena kegiatan pengambilan sumber daya alam serta lahan hijau tanpa adanya pengganti ruang terbuka hijau. Berbagai usaha untuk menanggulangi dampak buruk hal tersebut telah dilakukan, salah satunya dikenal dengan konsep *green*

building. SMK Pertanian sebagai sarana pendidikan formal bidang pertanian, juga diharapkan dapat memberikan pembelajaran ramah lingkungan. Melalui konsep *agritecture* yang merupakan penerapan konsep *green building* dengan sistem *Building-Integrated Agriculture*, SMK pertanian dapat memberikan pembelajaran pertanian vertikal dan konsep ramah lingkungan kepada siswa dan masyarakat sekitar.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan pada artikel ilmiah ini,

dirumuskan satu permasalahan kajian-rancang, yaitu:

Bagaimana rancangan elemen fasad bangunan ruang pembelajaran SMK pertanian dengan konsep *agritecture*?

Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari kajian-perancangan ini adalah:

Mendapatkan rancangan fasad bangunan SMK pertanian dengan konsep *agritecture*, sebagai upaya menyatukan bangunan dengan lingkungan pertanian di sekitarnya, juga untuk dapat dijadikan sebagai pembelajaran mengenai konsep peduli lingkungan.

Karakteristik SMK Pertanian

Pembelajaran SMK terdiri dari mata pelajaran adaptif, normatif, dan produktif. Mata pelajaran yang diutamakan pada studi ini adalah mata pelajaran produktif, yaitu seluruh mata pelajaran yang dapat memberikan bekal bagi para siswa tentang pengetahuan teknik dasar keahlian kejuruan (Depdikbud, 1999 dalam Destiana, 2012). Strategi dalam program pembelajaran produktif adalah mengarahkan siswa agar terbentuk kompetensi di bidang pertanian secara profesional dan produktif, serta kompetensi pendukung, yaitu komunikasi, kerjasama, pengambilan keputusan, pemecahan masalah, penguasaan teknologi informasi dan penggunaan konsep matematika.

Ruang Pembelajaran

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 40 tahun 2008 tentang standar sarana dan prasarana SMK/MK, terdapat dua jenis ruang pembelajaran pada SMK, yaitu ruang pembelajaran umum dan ruang pembelajaran khusus. Ruang pembelajaran umum merupakan ruang pembelajaran yang digunakan seluruh siswa dalam menerima teori dan melakukan kegiatan praktik. Sedangkan ruang pembelajaran khusus adalah ruang khusus yang terdapat

pada setiap program keahlian yang digunakan siswa untuk melakukan praktik khusus dalam mata pelajaran produksi.

Sedangkan fasad bangunan merupakan elemen arsitektur terpenting yang dapat menggambarkan fungsi dan makna sebuah bangunan (Krier, 2001). Di negara tropis seperti Indonesia dengan radiasi sinar matahari yang tinggi, desain fasad bangunan khususnya orientasinya, sangat berpengaruh terhadap intensitas sinar matahari yang diterima (Sukawi, 2010).

Aspek yang dapat dijadikan acuan dalam menilai sebuah ruangan adalah aspek kenyamanan, yaitu penghawaan, pencahayaan, dan akustik.

Konsep Agritecture

Agritecture merupakan penggabungan dari agrikultur dan arsitektur. Konsep ini disebut juga sebagai *Building-Integrated Agriculture* oleh Dr. Ted Caplow di dalam tulisannya pada *Passive and Low Energy Cooling Conference* di Yunani pada tahun 2007. Sistem *Building-Integrated Agriculture* (BIA) merupakan praktek perletakan sistem pertanian hidroponik di dalam *greenhouse* yang dipadukan di atas dan di dalam bangunan untuk mengusahakan kesinergisan antara lingkungan terbangun dan agrikultur. Perletakan sistem BIA sebaiknya pada *building envelope* untuk memaksimalkan penggunaan cahaya matahari. Baik permukaan vertikal (fasad) maupun horizontal (atap) dapat digunakan sebagai media penanaman.

a. Metode penanaman

Terdapat beberapa sistem penanaman yang sering dilakukan di area perkotaan yang diintegrasikan dengan bangunan, antara lain secara vertikal dan horizontal. Penerapan metode penanaman tersebut harus memperhatikan jenis tanaman yang akan ditanam beserta kebutuhannya, bentuk bangunan, dan kebutuhan akan kualitas ruang tertentu.

Pada penanaman vertikal (vertikultur) metodenya dengan menggunakan wadah penanaman vertikal.

Persyaratan vertikutur adalah kuat dan mudah dipindah-pindahkan. Tidak semua jenis tanaman bisa atau cocok untuk vertikutur, namun sayuran adalah yang paling banyak diterapkan, disesuaikan dengan kebutuhan dan memiliki nilai ekonomis tinggi, berumur pendek, dan berakar pendek. Sedangkan penanaman secara horisontal dilakukan dengan penanaman pada atap bangunan (Haryanto, 2007).

Sedangkan penanaman pada sistem BIA secara horizontal contohnya adalah *roof garden*. Istilah ini merujuk pada semua taman yang letaknya berada pada atap bangunan. Selain sebagai elemen dekoratif, penanaman pada atap dapat menghasilkan makanan, mengontrol suhu, habitat untuk satwa di sekitar bangunan dan area rekreasi.

b. Letak penanaman

Letak penanaman pada sistem ini selain dapat dilakukan pada *building envelope* seperti yang dikemukakan Caplow (2007), dapat juga dilakukan penanaman di dalam bangunan, asalkan tanaman tetap mendapatkan unsur utama pertumbuhannya seperti cahaya, air dan nutrisi. Penerapan pada *building envelope* dapat dilakukan di dinding eksterior, tiang atau kolom bangunan, dan atap bangunan (Dewanto, 2011).

c. Media tanam

Jenis media tanam yang digunakan dalam penanaman ini adalah media tanam hidroponik. Hidroponik adalah cara bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah sebagai media tanamnya. Hal yang sangat dibutuhkan dalam metode penanaman ini adalah air dan nutrisi. Media penanaman hidroponik sendiri dapat dibagi atas dua jenis yang berbeda ketahanan dan kemampuannya menyimpan air, yaitu media organik (arang sekam, serbuk gergaji, sabut kelapa, akar pakir, vermikulit, gambut) dan non-organik (perlite, rockwool, clay granular, pasir, gravel, batu apung, batu bata, batu karang) (Susila, 2004).

d. Jenis tanaman

Jenis tanaman yang dapat diterapkan pada konsep ini merupakan tanaman produksi dari golongan hortikultura, ditinjau dari jenis penanamannya. Tanaman hortikultura dengan akar pendek merupakan jenis tanaman yang dibudidayakan, terdiri dari tanaman buah, tanaman bunga, tanaman sayuran dan tanaman obat.

METODE KAJIAN-PERANCANGAN

Perancangan elemen fasad SMK pertanian dengan konsep *agriteculture* ini bertujuan untuk mendapatkan desain SMK sebagai upaya menyatukan bangunan dengan lingkungan pertanian di sekitarnya dan juga dapat dijadikan sebagai pembelajaran mengenai konsep peduli terhadap lingkungan. Proses yang dilakukan untuk mencapai tujuan studi adalah dengan menggunakan metode analitis dengan metode pendekatan programatis, untuk mendapatkan sebuah desain fasad bangunan SMK pertanian dengan konsep *agriteculture*.

Analisis yang dilakukan pada studi ini dibagi menjadi dua, yaitu analisis ruang pembelajaran SMK pertanian dan analisis konsep *agriteculture*. Pada analisis ruang pembelajaran, dikaji jenis dan karakter ruang berdasarkan kegiatan yang diwadahi untuk mendapatkan kebutuhan pencahayaan dan penghawaan ruang pembelajaran, sehingga didapatkan persyaratan perletakaan dan arah hadap ruang, yang nantinya berpengaruh pada intensitas sinar matahari yang diteriapi tiap-tiap fasad ruangan. Selanjutnya pada analisis konsep *agriteculture*, pengkajian dilakukan dengan mengambil beberapa aspek dasar pola sistem penanaman tanaman secara vertikal pada dinding bangunan, yaitu letak penanaman, metode penanaman, jenis media tanam dan jenis tanaman. Penerapan pada dinding bangunan dimaksudkan untuk memaksimalkan sinar matahari pada proses pertumbuhan tanaman produksi yang dibudidayakan. Setelah itu, hasil kajian pola penanaman dan jenis tanaman

disesuaikan dengan fasad bangunan tertentu. Perbedaan intensitas sinar matahari yang diterima setiap fasad bangunan akan mempengaruhi pola penanaman dan jenis tanaman yang diterapkan.

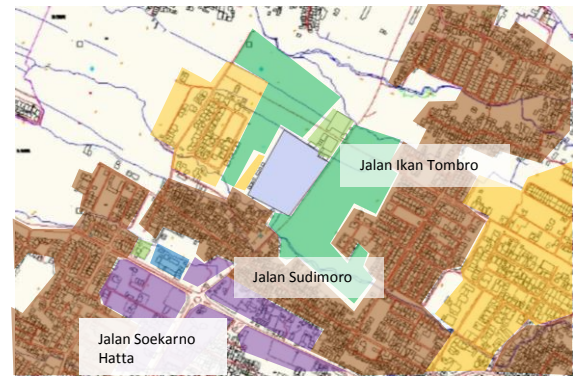
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Umum Kota Malang

Kota Malang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Kota Surabaya, yang terletak pada ketinggian antara 440-667 meter diatas permukaan air laut. Letak Kota Malang yang dikeliling oleh Gunung Arjuno di sebelah utara, Gunung Semeru di sebelah timur, Gunung Kawi dan Panderman di sebelah barat dan Gunung Kelud di sebelah selatan, menjadikan Malang sebagai kota di dataran tinggi yang sejuk dan memiliki tanah yang subur.

Tapak perancangan berada pada wilayah Kelurahan Tunjungsekar, yang merupakan wilayah pada Kecamatan Lowokwaru, yang sedang mengalami perkembangan di sektor infrastruktur berupa jalan, saluran drainase dan juga pengembangan di bidang permukiman dan fasilitas pendidikan.

Kondisi eksisting tapak merupakan lahan pertanian basah. Pemilihannya didasarkan pada pola peruntukan lahan Kota Malang, karena area tersebut diperuntukkan sebagai pembangunan fasilitas pendidikan dan selain itu, SMK pertanian membutuhkan tanah yang subur dan masih produktif untuk menunjang kegiatan praktek siswa dalam bidang pertanian.



Keterangan:

- Permukiman kepadatan sedang
- Permukiman kepadatan tinggi
- Fasilitas umum
- Lahan Pertanian
- Fasilitas Pendidikan
- Perdagangan dan jasa

Gambar 1 Letak Tapak pada Wilayah Sekitarnya

Konsep SMK pertanian

Fungsi SMK pertanian tentunya sebagai tempat kegiatan belajar mengajar (KBM) bagi siswa dan guru. Lebih sempit lagi dari fungsi tersebut, SMK ini merupakan tempat bagi siswa dalam mempelajari keilmuan pertanian, yang didalamnya terdapat beberapa program keahlian yang dipelajari lebih dalam oleh siswa sebagai bekal pengetahuan dan keterampilan yang dapat digunakan untuk terjun ke dunia kerja.

SMK yang murni berada di bidang pertanian ini memiliki empat program keahlian yang diajarkan pada siswa sejak bangku kelas satu, antara lain:

1. Keahlian Agribisnis Produksi Tanaman
2. Keahlian Teknologi Hasil Pertanian
3. Keahlian Mekanisasi Pertanian
4. Keahlian Penyuluhan Pertanian

Pelaku pada SMK pertanian ini antara lain adalah siswa, guru, pimpinan sekolah, karyawan administrasi, dan karyawan laboratorium.

Konsep Ruang

SMK pertanian memiliki tiga kelompok besar ruangan, yaitu kelompok ruang pembelajaran umum, kelompok ruang pembelajaran khusus (sesuai dengan

pembelajaran setiap program keahlian) dan kelompok ruang penunjang.

Analisis Komparasi

Analisis komparasi yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan masukan penerapan konsep *agriteculture* yang telah diterapkan pada beberapa bangunan yang dijadikan acuan. Analisis dilakukan berdasarkan aspek-aspek pola penanaman tanaman pada bangunan, antara lain letak penanaman, sistem penanaman, bentuk penanaman, media tanam yang digunakan, dan jenis tanaman yang dibudidayakan.

Komparasi dilakukan pada bangunan kantor Pasona *Headquarters* di Tokyo, *Greenhouse Project* di New York, dan *New Bronx Housing Project* di New York, dengan kesimpulan yang dapat diambil antara lain:

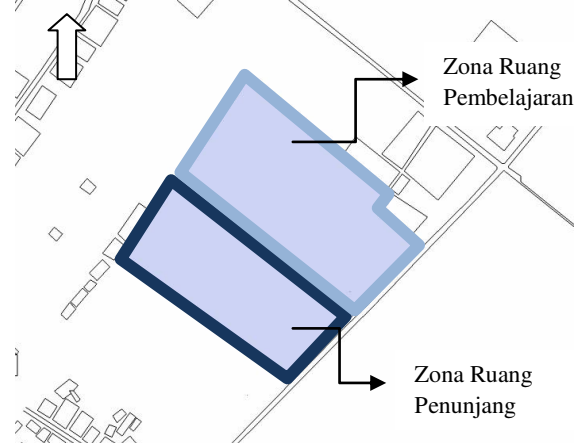
- penanaman tanaman pada fasad adalah tanaman hias yang memiliki daun rimbun untuk meneduhkan dan mendinginkan sisi dalam bangunan, sedangkan tanaman produksi di tanam pada area dalam bangunan.
- penempatan tumbuhan di dalam ruang dapat dilakukan, namun dengan pertimbangan jenis tanaman yang dapat hidup di dalam keadaan gelap atau ternaungi, untuk mengantisipasi penggunaan energi yang terlalu besar.
- penanaman pada *greenhouse* pada atap bangunan tinggi memiliki kelebihan yaitu terhindar dari polusi jalan raya dan mendapatkan sinar matahari maksimal.

Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif yang dilakukan merupakan analisis kebutuhan pencahayaan dan penghawaan yang mempengaruhi perletakan zona dan ruang, yang berpengaruh pada intensitas sinar matahari yang diterima fasad bangunan. Hasil analisis ini selanjutnya digunakan untuk menentukan letak ruang pada tapak dan jenis penerapan konsep *agriteculture*-nya.

Kebutuhan Kualitatif Zona

Terdapat dua zona besar ruang pada SMK pertanian ini, yaitu zona ruang pembelajaran dan ruang penunjang.



Gambar 2 Zona besar ruang SMK pertanian

Ruang penunjang guru dan siswa diletakkan pada sisi kiri tapak karena aksesnya mudah dijangkau tamu. Sedangkan ruang pembelajaran diletakkan pada kanan tapak mempertimbangkan letak ruang dan lahan praktek untuk menerima sinar matahari lebih banyak.

Kemudian, di dalam dua zona besar tersebut terdapat tiga kelompok besar ruang yang didasarkan pada pembagian jurusan, sedangkan untuk ruang penunjang, pembagian ruang didasarkan pada pengguna ruang, antara lain:

- A. Zona A : Ruang pembelajaran umum
- B. Zona B : Ruang pembelajaran jurusan produksi tanaman
- C. Zona C : Ruang pembelajaran jurusan teknologi hasil pertanian
- D. Zona D : Ruang pembelajaran jurusan mekanisasi pertanian
- E. Zona E : Ruang pembelajaran jurusan penyuluhan pertanian
- F. Zona F : Ruang penunjang guru
- G. Zona G : Ruang penunjang siswa

Berdasarkan kebutuhan pencahayaan dan penghawaan zona, didapatkan konsep perletakan zona di dalam tapak.

Zona penunjang guru diletakkan pada area tepi kiri yang sangat berdekatan dengan akses utama sekolah. Sedangkan area pembelajaran khusus disusun terpisah pada area kanan tapak, untuk memberikan area yang privat dan untuk

memaksimalkan sinar matahari yang diterima.



Gambar 3 Alternatif 3 Perletakan Zona

Ruang pembelajaran umum diletakkan ditengah sekolah yang dikelilingi oleh lapangan upacara dan lapangan olahraga untuk pencapaian yang lebih mudah dan sebagai pembatas antara zona pembelajaran dan zona penunjang.

Kebutuhan Kualitatif Ruang

Analisis kualitatif ruang dilakukan pada ruang pembelajaran umum dan khusus, sebagai objek fokus dalam studi ini, dengan tujuan untuk mendapatkan persyaratan perletakan dan arah hadap ruang di dalam zona dan juga untuk membatasi konsep *agritecture* yang dapat diterapkan pada ruang tersebut.

Aspek yang dijadikan acuan adalah pencahayaan dan penghawaan yang merupakan aspek penting dalam kenyamanan proses pembelajaran, serta persyaratan khusus ruang yang dibutuhkan untuk kelangsungan kegiatan praktik di dalam ruang tertentu. Hasil tersebut nantinya juga mempengaruhi besar kecilnya intensitas sinar matahari yang didapatkan oleh fasad ruang tertentu.

Terdapat empat kelompok ruang pembelajaran berdasarkan karakteristik kebutuhan pencahayaan dan penghawaan yang sama, yaitu

1. Ruang steril tertutup tanpa sinar matahari: Ruang yang tertutup baik bagi pencahayaan maupun penghawaan alami untuk melindungi alat dan bahan praktik dari kelembapan udara.
2. Ruang dengan kebutuhan pencahayaan alami dan buatan yang sama:

pencahayaan alami digunakan untuk kegiatan pengamatan objek, sedangkan pencahayaan buatan dibutuhkan untuk kegiatan pengamatan reksi dan diskusi.

3. Ruang semi terbuka: Ruang yang membutuhkan sirkulasi udara dari penghawaan alami yang lancar dapat dilakukan dengan memberi bukaan ruangan.
4. Ruang dengan kebutuhan penghawaan buatan penuh: Ruang ini tertutup secara penghawaan, namun dapat terbuka pada pencahayaan.

Analisis Konsep *Agritecture*

Konsep perancangan *agritecture* didapatkan berdasarkan analisis sistem *agritecture* dan juga karakteristik yang diambil melalui objek komparasi.

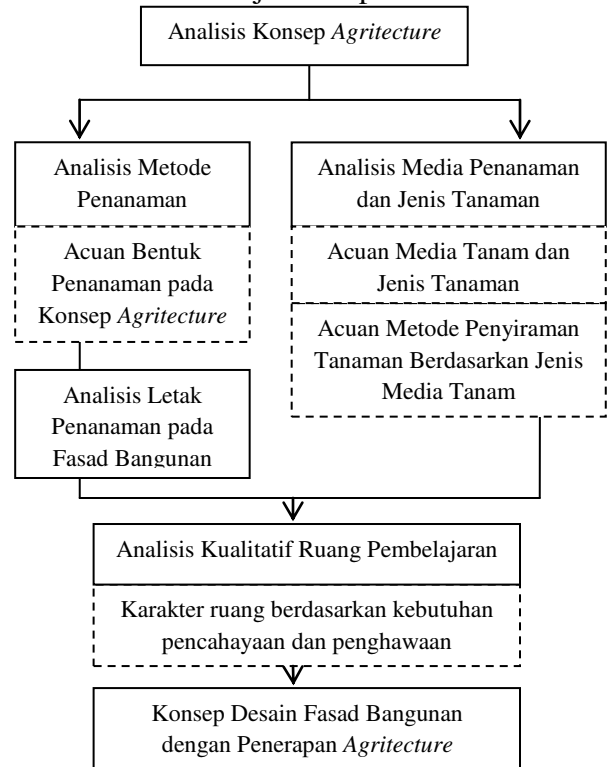
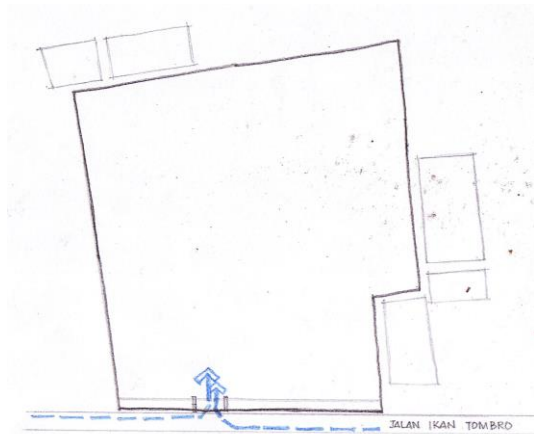


Diagram 1 Alur Analisis Konsep *Agritecture*

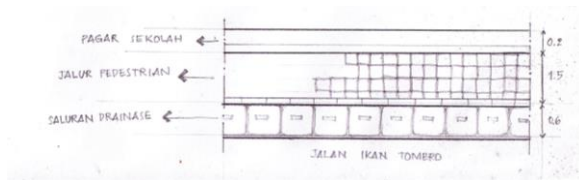
Konsep dan Desain Tapak

Berada di tepi jalan penghubungan area perkotaan dan permukiman, akses utama tapak berada pada sisi Jalan Ikan Tombro, mempertimbangkan kepadatan siswa dan kendaraan yang masuk di pagi hari dan keluar di siang hari, sehingga letaknya tidak terlalu dekat dengan bangunan sekitar.



Gambar 5 Akses Utama Tapak

Pada sisi depan tapak ditambahkan area pedestrian yang digunakan untuk pejalan kaki yang melewati tapak, khususnya pengguna SMK pertanian, karena tidak terdapat jalur pedestrian pada Jalan Ikan Tombro.



Gambar 6 Jalur Pedestrian dan Utilitas Tapak

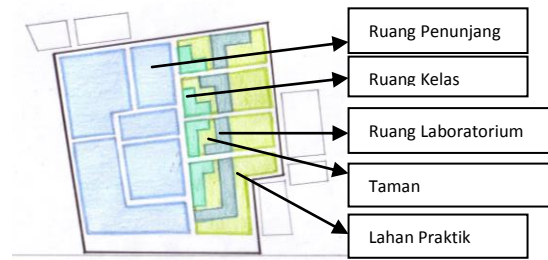
Desain letak akses utama sekolah seperti pada gambar 7 menunjukkan letaknya pada tepi jalan ikan tombro dan menyesuaikan dengan letak ruang penunjang.



Gambar 7 Desain tata massa di dalam tapak
Konsep dan Desain Tata Massa

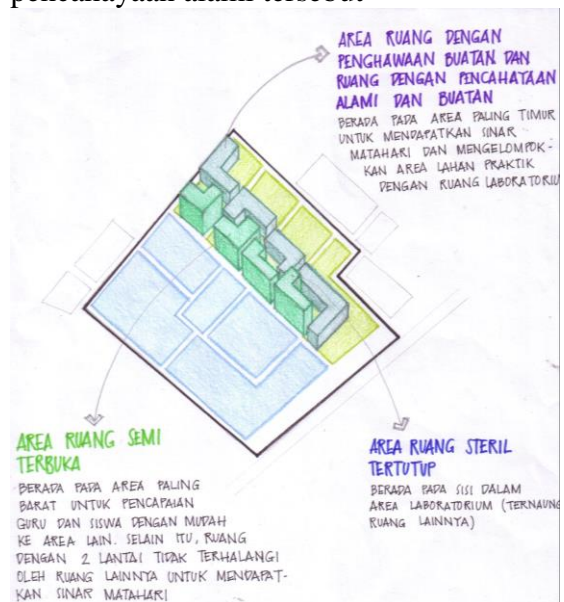
Berdasarkan analisis kualitatif zona yang telah dilakukan, telah didapatkan kebutuhan persyaratan zona yang

digunakan sebagai patokan dalam perletakan zona di dalam tapak, yaitu ruang pembelajaran pada sisi utara dan ruang penunjang pada sisi selatan.



Gambar 8 Tata Massa Area Pembelajaran

Perletakan ruang pembelajaran ke arah barat laut tapak, arah yang memungkinkan untuk seluruh ruang semi terbuka mendapatkan sinar matahari secara maksimal adalah dengan menyusun ruang tersebut ke arah utara. Selain itu, dilakukan penyusunan ruangan secara vertikal untuk memaksimalkan ruang dengan kebutuhan pencahayaan alami tersebut



Gambar 8 Zoning Ruang Pembelajaran

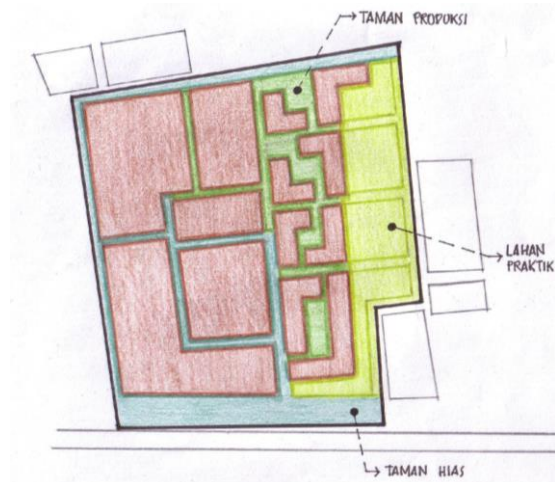
- Ruang semi terbuka —
- Ruang dengan pencahayaan alami dan buatan —
- Ruang steril tertutup —



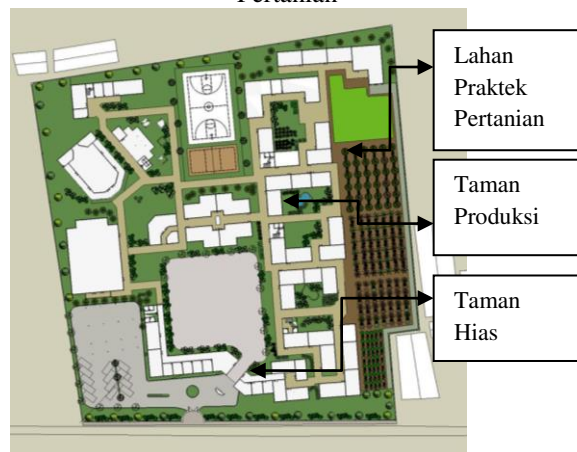
Gambar 8 Desain Zoning Ruang Pembelajaran

Konsep Ruang Luar

Ruang luar pada SMK pertanian adalah area tidak terbangun di sisi luar sekolah yang dimanfaatkan sebagai taman dan lahan pertanian untuk kegiatan praktek siswa.

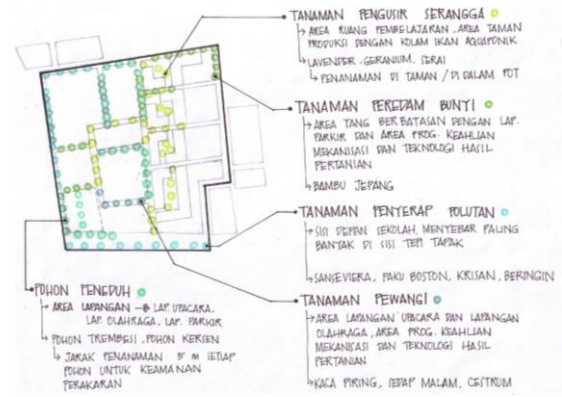


Gambar 9 Zoning Taman pada Tapak SMK Pertanian



Gambar 9 Desain Zoning Taman pada Tapak SMK Pertanian

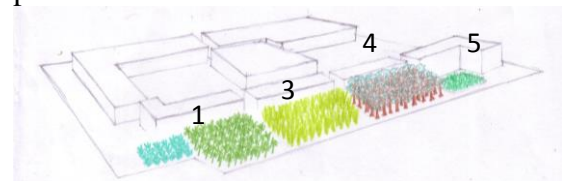
Taman pada SMK pertanian dibagi menjadi dua jenis, taman hias dan taman produksi. Taman hias paling banyak berada pada sisi tepi bangunan, sedangkan taman produksi berada pada area hijau di antara bangunan pembelajaran.



Gambar 10 Perletakan Tanaman Hias pada Tapak SMK Pertanian

Sedangkan taman produksi adalah taman yang berada pada area diantara ruang pembelajaran, yang berisi tanaman produksi. Tanaman pada taman produksi merupakan tanaman yang sama dengan yang diterapkan pada bangunan, antara lain sawi, cabe, kangkung, brokoli, bayam, tomat, dan juga tanaman rempah seperti kunyit, kencur, kayu manis dan lada. Penanaman tersebut dilakukan secara hidroponik, maupun aquaponik dengan kolam ikan pada area yang lebih lebar.

Area luar bangunan pada sisi timur tapak dimanfaatkan sebagai area lahan pertanian untuk kegiatan praktik siswa. Lahan pertanian merupakan area praktik bagi siswa program keahlian produksi tanaman pada kompetensi tanaman perkebunan dan pembibitan tanaman, dan juga program keahlian mekanisasi pertanian untuk praktik pengolahan lahan pertanian.



Gambar 4.45 Tata Lahan Praktik SMK Pertanian

1. Lahan Pertanian Sayur dan Buah -
Perletakan mempertimbangkan ketinggian tanaman sayur dan buah yang rendah, dan membutuhkan sinar matahari yang banyak.
2. Lahan Pertanian Palawija -
Perletakan mempertimbangkan tajuk tanaman yang agak tinggi, sehingga tidak menutupi lahan pertanian sayur dan buah
3. Lahan Perkebunan -
Perletakan mempertimbangkan tajuk pohon yang tinggi dan lebar agar tidak menutupi area

pembelajaran terlalu banyak, selain itu juga agar tidak menutupi lahan praktik tanaman buah dan sayur lainnya dari sinar matahari

4. Lahan Sawah (Monkultur)

Perletakkan di area belakang dekat dengan prog. keahlian mekanisasi pertanian untuk memudahkan praktik pengolahan lahan.



Keterangan:

1. Lahan pertanian sayur (kangkung, bayam, kubis) dan buah (melon, tomat, cabai)
2. Lahan palawija (jagung, kacang tanah, ubi kayu)
3. Lahan perkebunan (pohon mangga dan sawi)
4. Lahan sawah (padi)

Gambar 4.45 Desain Tata Lahan Praktik SMK Pertanian

Konsep dan Desain Bangunan

Konsep *agritecture* yang diterapkan pada selubung dan elemen ruang SMK pertanian khususnya pada area pembelajaran ini mempertimbangkan aspek yang sangat mempengaruhi kegiatan dan proses pertumbuhan tanaman, yaitu sinar matahari dan angin.

Massa bangunan yang diletakkan berdasarkan program keahlian, menerima intensitas sinar matahari yang berbeda. Bangunan yang terletak paling timur atau utara mendapatkan sinar matahari lebih banyak, sehingga tanaman yang tepat diterapkan adalah tanaman dengan kebutuhan sinar matahari banyak. Sedangkan bangunan di sisi barat atau selatan menerapkan tanaman yang dapat hidup di bawah naungan atau tanaman dengan kebutuhan sinar sedikit.

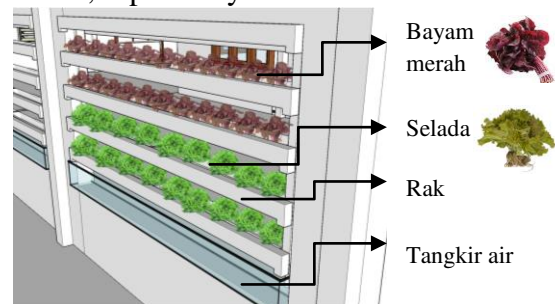
Pada studi ini, diambil 2 contoh ruang dari 4 kelompok ruang pembelajaran dengan karakteristik yang berbeda.

a. Ruang kelas

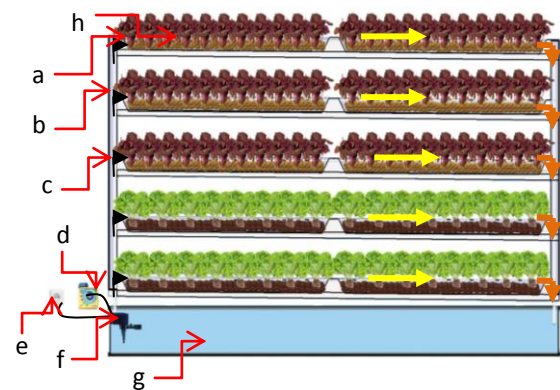
Ruang kelas merupakan ruang yang mendapatkan pencahayaan alami maksimal

dan penghawaan alami cukup, sehingga penerapan *agritecture* pada fasad ruang kelas memanfaatkan bukaan ruang sebagai area tanam tanaman produksi.

Sisi utara dan timur ruang yang mendapatkan sinar matahari lebih banyak dimanfaatkan untuk penanaman sayuran dengan toleransi terhadap paparan sinar matahari, seperti bayam merah dan selada.



Gambar 4.53 Rak dinding barat ruang kelas

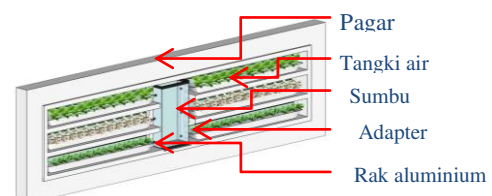


Keterangan:

- Pipa PE – menyalurkan air dari pipa PVC ke dripline
- Adapter – penyesuai debit air dari pipa PVC ke pipa PE
- Pipa PVC – menyalurkan air dari pompa ke pipa PE
- Timer digital – pengatur waktu air nutrisi menyirami tanaman
- Stop kontak listrik – penyuplai listrik untuk timer dan pompa
- Pompa celup – pompa kecil untuk menaikkan air ke pipa PVC
- Tandon air – wadah air bernutrisi untuk pengairan tanaman
- Dripline – penyiram air berupa lubang tetes, ke area dekat akar

Gambar 4.53 Detail rak dinding barat ruang kelas

Selain rak pada dinding, penerapan *agritecture* juga dilakukan pada pagar di koridor lantai 2 dan kolom di koridor lantai 1.



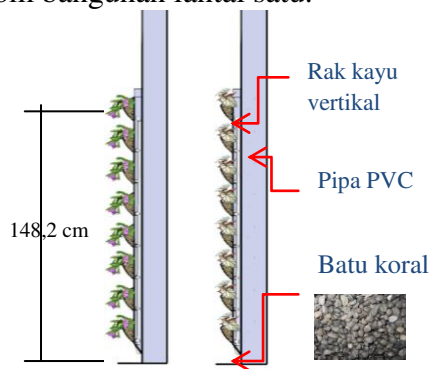
Gambar 4.59 Detail pagar koridor lantai dua

Pengairan dengan sistem sumbu ini memanfaatkan daya serap air untuk menyalurkannya ke tanaman. Tidak terdapat saluran air sisa kembali ke tandon

karena air yang diterima tanaman dari sistem ini dalam debit kecil, sehingga kemungkinan untuk menyisakan air kembali ke tandon juga kecil.

Tanaman yang dibudidayakan pada pagar ini merupakan tanaman yang dapat hidup di bawah naungan, antara lain antara lain anthurium, adenium, dan bunga anyelir. Untuk penanaman pada pagar koridor, dipilih tanaman hias karena lama waktu hidupnya lebih lama dan perawatannya lebih mudah.

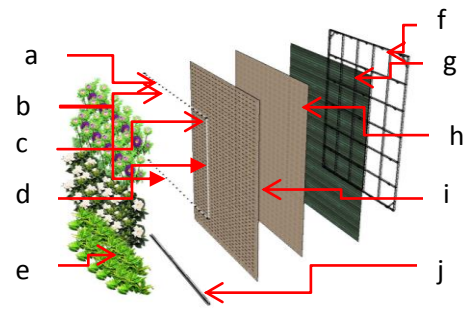
Pada kolom di lantai satu, penerapan dapat dilakukan pada seluruh kolom sekolah, namun dengan perbedaan jenis tanaman dan media tanamnya. Pengairan tanaman pada kolom ini adalah pengairan dengan tangan secara disiram, sehingga bentuk tersebut dapat diterapkan di semua kolom bangunan lantai satu.



Gambar 4.63 Detail rak pada kolom lantai satu

Sedangkan pada sisi utara bangunan ruang kelas, penerapan dilakukan pada bidang dinding yang tidak terdapat bukaan, yaitu dengan *green wall*. Sistem ini dilakukan dengan menempelkan media tanam berupa karpet *glass wool* pada dinding.

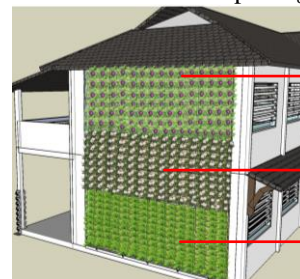
Sistem ini menggunakan jenis penyiraman tetes, yaitu dengan *dripper nozzle*. Lubang tetes ini digunakan untuk meneteskan air dalam jumlah yang dibutuhkan media tanam. Media tanam *glass wool* yang memiliki daya serap air tinggi, dapat menyimpan air lebih banyak dan lebih lama. Sehingga penyiraman pada *green wall* tidak akan terbuang terlalu banyak.



Keterangan:

- a. Pipa PE – menyalurkan air dari pipa PVC ke *dripline*
- b. *Dripline* – penyiram air berupa lubang tetes, ke media tanam
- c. Adapter – penyesuai debit air dari pipa PVC ke pipa PE
- d. Pipa PVC – penyalur air ke area *dripline* di bawah
- e. Lapisan tanaman – terdiri dari tiga tanaman dengan sifat berbeda
- f. Rangka baja ringan – penyangga lapisan *green wall*
- g. Papan polikarbonat – pembatas agar akar tanaman dan air irigasi tidak mengenai dinding
- h. Karpet *glasswool* – lapisan karpet pertama untuk lapisan dasar
- i. Karpet *glasswool* berlubang – lapisan karpet kedua dengan lubang tempat tanaman ditanam
- j. Talang air – talang penerima air sisa penyiraman *green wall*

Gambar 4.55 Lapisan *green wall*



- Bunga aster – dapat tumbuh dibawah paparan sinar matahari, kebutuhan air tinggi
- Bunga gardenia – dapat hidup di bawah naungan, kebutuhan air sedang
- Corymbosa hijau – dapat hidup dibawah naungan

Gambar 4.54 Susunan tanaman hias pada *green wall*

Pada sisi barat, terdapat perbedaan penerapan sistem pengairan, karena sisi barat tidak menerima banyak sinar matahari.



Keterangan:

- A: selang air yang menyalurkan air nutrisi ke media tanam
- B: adapter penyesuai debit air dari pipa PVC
- C: pipa PVC masuk yang menyalurkan air dari pompa ke selang air
- D: pompa celup untuk menaikkan air ke pipa
- E: pipa PVC keluar yang menyalurkan air sisa penyiraman
- F: tandon air yang berisi air bernutrisi

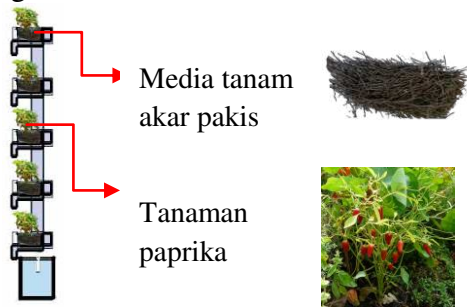
Gambar 4.68 Detail rak dinding sisi barat ruang kelas

Media tanam yang digunakan adalah rockwool dengan pengairan otomatis, yaitu sistem irigasi NFT (*Nutrient Film Technique*). Pada sistem ini, air dialirkan dengan debit yang agak besar (bukan tetes) pada area perakaran.

b. Ruang laboratorium biologi

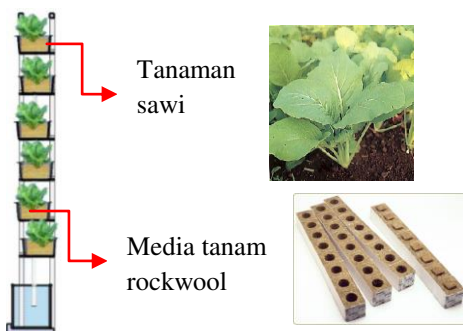
Ruang laboratorium biologi merupakan laboratorium umum yang digunakan oleh semua siswa pada mata pelajaran biologi dasar. Laboratorium ini merupakan ruang dengan kebutuhan pencahayaan alami dan buatan. Pencahayaan alami dibutuhkan untuk kegiatan mengamati objek dan penelitian, sedangkan pencahayaan buatan dibutuhkan dalam kegiatan presentasi dan diskusi.

Penerapan pada sisi timur dsama dengan penerapan pada ruang kelas sebelumnya, namun dengan jenis tanaman yang berbeda.



Gambar 4.89 Detail rak timur laboratoirum biologi

Penerapan pada dinding barat sama dengan dinding barat ruang lainnya, hanya yang berbeda adalah tanaman yang dibudidayakan.



Gambar 4.91 Potongan samping rak dinding barat

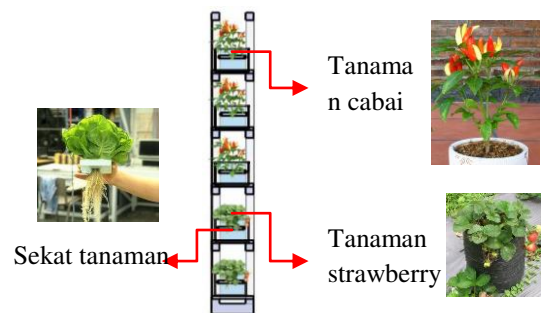
Tanaman yang dibudiyayakan pada dinding barat laboratorium biologi adalah tanaman sayur sawi. Berdasarkan

penelitian yang dilakukan oleh Damayanti dkk (2013) tanaman tersebut dapat menurunkan suhu di dalam ruangan.

Penerapan pada area dalam ruang laboratorium adalah pada sekat ruang antara ruang belajar dan ruang penyimpanan.

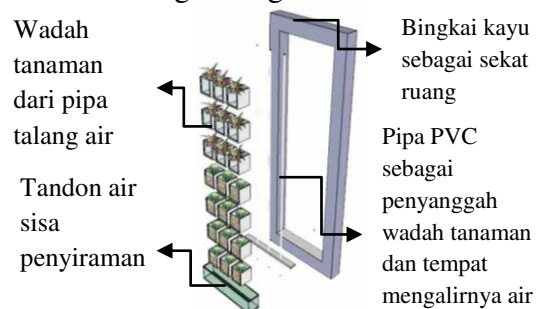


Gambar 4.94 Rak kultur air pada sekat ruang



Gambar 4.96 Potongan samping rak kultur air pada sekat ruang

Sedangkan untuk sekat ruang yang lain yaitu sekat dengan rak tanaman dengan toleransi tempat teduh. Sekat tersebut merupakan susunan tanaman hias kaktus dan *calathea* yang penyiramannya dilakukan dengan tangan.



Gambar 4.98 Detail rak tanaman hias

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil studi, konsep *agritecture* yang diterapkan pada fasad bangunan SMK pertanian dilakukan dengan meletakkan media tanam pada selubung bangunan yaitu dinding, dengan mempertimbangkan jenis tanaman sesuai

dengan kebutuhan tanaman akan sinar matahari dan kebutuhan proses pembelajaran siswa. Penerapan pada dinding merupakan penerapan yang memungkinkan untuk dilakukan, karena letaknya dapat memberikan pengawaan alami dengan pendingin alami dari luar ruangan dengan penyaringnya yaitu tanaman.

Faktor yang sangat mempengaruhi penerapan konsep ini adalah arah hadap bangunan terhadap sinar matahari. Letak dinding terhadap banyaknya intensitas sinar matahari yang diterima, dapat mempengaruhi jenis media tanam yang digunakan, karena kemampuan media tanaman dalam menyimpan, menyerap dan mengalirkan air sangat berbeda.

Faktor penanaman tersebut disesuaikan dengan kebutuhan ruangan pembelajaran akan pencahayaan dan penghawaan. Perletakan jenis tanaman pada dinding ruangan mempertimbangkan jenis tanaman yang dapat tumbuh pada keadaan ruangan tertentu, tanpa membutuhkan bantuan energi buatan yang terlalu besar. Selain itu, intensitas sinar matahari yang diterima fasad bangunan tertentu, akan mempengaruhi jenis tanaman yang diterapkan, sehingga untuk fasad-fasad yang ternaungi, tanaman yang dapat diterapkan adalah tanaman yang dapat hidup dibawah naungan, sebaliknya untuk fasad yang mendapatkan banyak sinar matahari, tanaman yang dapat diterapkan adalah tanaman yang membutuhkan banyak sinar matahari untuk tumbuh.

Untuk penerapan konsep *agriteculture* pada desain yang lain, saran yang dapat diberikan adalah memahami jenis tanaman yang dapat lebih banyak diterapkan pada bangunan. Selain itu, penerapan pada elemen selubung bangunan lainnya seperti atap dan lantai juga dapat dikaji lebih dalam lagi dengan memperhatikan kegiatan yang diwadahi ruang tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Destiana, I. D. 2012. *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X APTKJ Pada Standar Kompetensi Mengidentifikasi Tanaman dan Pertumbuhan di SMK Negeri 2 Cilaku Cianjur*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Caplow, 2007. *Passive and Low Energy Cooling Conference. Greece*
- Asikin, D, Nugroho, A.M., Razziati, H.A. 2013. *Pengaruh Geometri Lnsasekap sebagai Pendingin Alami pada Bangunan Rumah Tinggal di Kota Malang*.
- Krier, R. 2001. *Komposisi Arsitektur*. Jakarta: Erlangga.
- Sukawi. 2010. *Kaitan Desain Selubung Bangunan terhadap Pemakaian Energi dalam Bangunan*. Seminar Nasional Universita Wahid Hasim Semarang, Universita Wahid Hasim Semarang.
- Dewanto, 2011. *Taman Vertikal*. <http://www.rudydewanto.com/2011/02/taman-vertikal.html> (diakses 10 Januari 2013)
- Susila, E.T. 2004. *Hidroponik (media dan jenis tanaman)*. Lab. Ilmu Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Gajahmada.